

## 光学干渉非接触温度測定法 (OICT) を用いた SiC-MOSFET 動作時の過渡的内部温度変化の可視化

Visualization of transient variation of internal temperature distribution during SiC-MOSFET operating using Optical-Interference Contactless Thermometer (OICT)

<sup>1</sup> 広大院先進理工 <sup>2</sup> 広大院先端研

○藤本 溪也<sup>1</sup>, 小柳 樹<sup>2</sup>, 佐藤 拓磨<sup>1</sup>, 花房 宏明<sup>1</sup>, 東 清一郎<sup>1</sup>

Graduate School of Advanced Science and Engineering, Hiroshima University,

Graduate School of Advanced Sciences of Matter, Hiroshima University

K. Fujimoto<sup>1</sup>, T. Koyanagi<sup>2</sup>, T. Sato<sup>1</sup>, H. Hanafusa<sup>1</sup>, and S. Higashi<sup>1</sup>

E-mail: semicon@hiroshima-u.ac.jp

序>デバイス作製において熱設計は必要不可欠であり, 様々なモデルによって熱伝導の解析が行われているが, デバイス内部の直接的な発熱過程の測定は行えていない. 本研究では, 我々が開発している光学干渉非接触温度測定技術 (Optical-Interference Contactless Thermometer : OICT) [1] を応用して SiC-MOSFET 動作時の内部の熱拡散過程の可視化を試みた.

実験>本研究室で作製した SiC-nMOSFET (ゲート長 20  $\mu\text{m}$ , ゲート幅 140  $\mu\text{m}$ ) にゲート・ソース間電圧  $V_{gs}$  5 V 印加し,  $t=0$  ms にドレイン・ソース間電圧  $V_{ds}$  84 V を印加することで自己発熱を誘起し, OICT 測定を行った. OICT 測定には Fig. 1 に示すように, 波長 632.8 nm, 出力 10 mW, ビーム径 0.65 mm の He-Ne レーザーをビームスプリッターを介してウェハ裏面より光を垂直に入射させ, 反射光を 20 倍レンズを用いたハイスピードカメラにより観察することで干渉像を取得した.

結果及び考察> $V_{ds}$  を印加した瞬間に, nMOSFET のチャンネル付近を中心に広がっていく干渉を観察した(Fig. 2). これはチャンネル部に電流が流れた際の自己発熱による温度上昇によってウェハが加熱されたためだと考えられる. 2.05 秒間  $V_{ds}$  を印加した時, チャンネル付近で 8 個の干渉縞を確認した. これは波長 632.8 nm における SiC の熱光学係数より 120 K 程度温度上昇していることがわかる. また, 印加電圧を 0 V にした後の放熱過程では, チャンネル付近へ収束していく干渉縞の変化を観測した. これはチャンネル付近から急激に温度が下がっていくためだと考えられる.

結論>ウェハ内部を透過する光をハイスピードカメラを用いて観察することで, SiC-nMOSFET 動作時のウェハ内部の熱拡散による干渉縞の変化を観測し, 熱拡散過程の可視化に成功した.

文献>[1] H. Furukawa, *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. 47 (2008) 2460.

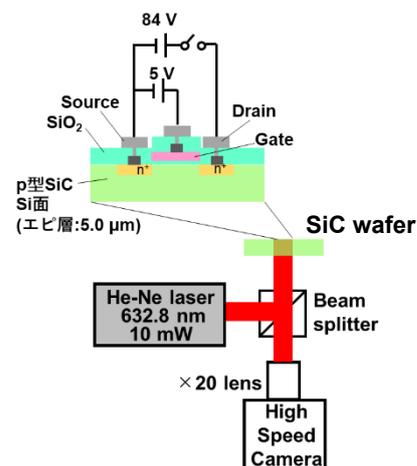


Fig. 1 A schematic diagram of temperature measurement system.

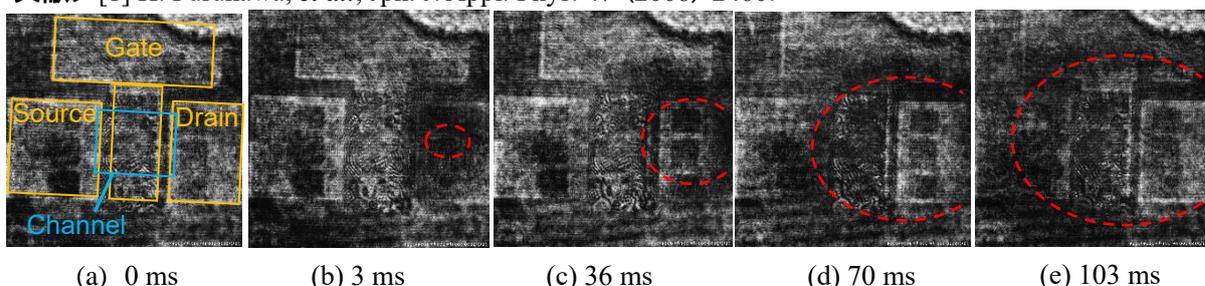


Fig. 2. Interference patterns observed during pulse application. Dotted lines indicate interference fringes, and solid lines show metal pads and channel. The moment when the  $V_{ds}$  is applied is set to 0 seconds.